

Aus dem Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung der Bundesanstalt für Milchwissenschaft, Kiel

Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung

— V. Teil: Joghurtabteilung —

Von D. LONGUET und H. WIETBRAUK

Im Rahmen dieser Veröffentlichungsreihe wird der Kostenverlauf von ausgewählten Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung ermittelt. Die Bestimmung der Kosten erfolgt mit Hilfe von Modellkalkulationen, deren Daten in umfangreichen Feldanalysen erhoben wurden. Die Grundlage der Verrechnung dieser Daten bildet eine spezielle Form der Teilkostenrechnung. Den Produkten werden die mengenproportionalen Produkteinzelkosten, die jahresfixen, tagesfixen und ggf. die chargenfixen Einzelkosten der Abteilung zugerechnet. Für die Energie werden bei dieser Teilkostenrechnung ledig-

lich die mengenproportionalen Kosten in Ansatz gebracht; die Kostenstelleneinzelkosten der in Anspruch genommenen Energiekostenstellen sowie die Kosten anderer Hilfskostenstellen werden im Rahmen dieser Modellkalkulation dagegen nicht auf die Abteilung bzw. die in ihr hergestellten Produkte verrechnet.

Eine detaillierte Beschreibung des Kalkulationsverfahrens und des Aufbaus der Simulationsmodelle erfolgte im I. Teil dieser Veröffentlichungsreihe. Stichtag für alle zeitabhängigen Faktorpreise ist der 1. Januar 1975.

1. Inhalt und Abgrenzung der Joghurtabteilung

In dieser Abteilung werden die Herstellungskosten von drei Produkten untersucht:

Produkt 1: Joghurt — Natur, stichfest

Produkt 2: Joghurt mit unterlegter Frucht, stichfest

Produkt 3: Joghurt — Mix — stichfest.

Die Kalkulationen werden im Rahmen einer Mehrproduktsimulation durchgeführt; dadurch sind die Anteile der drei Produkte an der Gesamtproduktion frei variierbar. Die Anlagegegenstände, die man nur für ein Produkt benötigt (z. B. Vorfülldosiermaschine für Joghurt mit unterlegter Frucht), werden auch nur diesem Produkt zugerechnet.

Um die Modellbildung zu erleichtern, wird der gesamte Produktionsprozeß in drei Unterabteilungen gegliedert:

1. Zubereitung
2. Abfüllung
3. Bebrütung und Schockkühlung.

Für jede der genannten Unterabteilungen wird eine in sich geschlossene Kalkulation erstellt, wobei der Personaleinsatz zwischen den Unterabteilungen flexibel gesteuert wird. Wenn sich keine vollen Arbeitsschichten ergeben, kann das Personal auch in anderen Produktionsabteilungen eingesetzt werden. Die Kostenuntersuchung beginnt mit dem Eintritt der Joghurtmilch in die Unterabteilung „Zubereitung“. Die eingestellte Joghurtmilch wird mit 13 °C aus dem Betriebsraum bzw. Tanklager übernommen und anschließend eingedampft, homogenisiert, erhitzt und mit 43 °C in die Reifungstanks (Misch tanks) gepumpt. Hier werden je nach Produkt die verschiedenen Zusätze (vgl. Tabelle 1) zugegeben. Beim Produkt 3 wird das Fruchtmark mit der Milch gleich im Misch tank verrührt. Der Zeitpunkt für die Zugabe der Kultur erfolgt in Abstimmung mit der Abfüllung. Die Eindampfungs-, Homogenisier- und Erhitzungsmaschinen werden an einen zentralen Reinigungskreislauf angeschlossen. Ebenso sind die Reifungstanks mit dem Netz der zentralen Reinigungsabteilung über eine zusätzliche Laugenrückförpumppe verbunden. Nach sieben Produktionsstunden ist eine Zwischenreinigung des Verdampfers, Erhitzers und der Homogenisiermaschine von einer halben Stunde nötig. Die Abfüllung wird dadurch nicht unterbrochen, da sich in der Zubereitung durch eine etwas höhere Leistung ein Mengenpuffer ergibt, mit dem die Ausfallzeit überbrückt wird.

Die Unterabteilung „Abfüllung“ besteht aus einer kompletten Abfüllstraße, deren wesentlichen Bausteine in der Tabelle 2 aufgeführt sind. Speziell für das Produkt 2 ist der Becherfüller mit einer Frucht dosierstation ausgerüstet. Als Verpackung dient ein vorgefertigter, zweifarbig bedruckter Kunststoffbecher mit einem 75-mm-Siegelrand, auf den ein 40 µ starker, vierfarbig bedruckter Aludeckel geschweißt wird.

Eine Kunststoffsteige, für die ein durchschnittlich zweimaliger Umlauf unterstellt wird, enthält 20 Becher; 140 Steigen werden auf einer Europalette gestapelt. Die Zahl der Europaletten entspricht dem Bedarf für eine vierfach maximale Tagesproduktion.

Um Energie zu sparen, werden in der Unterabteilung „Bebrütung und Schockkühlung“ getrennte Wärme- und Schnellkühlkammern installiert. Die durchschnittliche Brutzeit beträgt 2,5 Stunden, die Kühldauer 0,75 Stunden. Jede Kammer faßt 3 Europaletten. Die Kalkulation endet mit dem Einbringen der Produkte in den Zentralkühlraum.

2. Modellspezifische Kennziffern

Für die Untersuchung werden drei Grundmodelle mit unterschiedlichen Stundenleistungen betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die gebildeten Modelle und eine Analyse der gefertigten Produkte.

Tabelle 1 Modellbildung

	Einheiten	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Nennleistung der Abfüllanlage	Becher/h	8.000	15.000	2 x 15.000
Istleistung der Abfüllanlage	Becher/h	6.500	13.000	2 x 13.000
Eindampfungsanlage	kg H ₂ O/h	250	500	1.000
Produktmenge	kg/h	975	1.950	3.900
gesamter Rohstoffeinsatz				
Produkt 1	kg/h	1.134	2.269	4.537
Produkt 2	kg/h	941	1.883	3.766
Produkt 3	kg/h	998	1.997	3.993
		Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3
Fett im Rohstoffeinsatz	%	3,0	1,5	0,05
Eindampfung	%	15,0	15,0	20,0
Fett im Produkt	%	3,5	1,8	0,06
Kultur	%	4,0	4,0	4,0
Fruchtzusatz	%	-	15,0	12,0
Zucker	%	-	2,0	5,0
Stabilisator	%	0,05	0,05	0,05

Unter dem gesamten Rohstoffeinsatz ist die Menge der noch nicht eingedampften Joghurtmilch plus der Kultur zu verstehen. Die Produktmenge ergibt sich aus der Eindampfung der Joghurtmilch und der Zugabe von Kultur sowie der sonstigen produktbezogenen Hilfs- und Zusatzstoffe.

Nähere Angaben zu den Kapazitäten der einzelnen Anlagegegenstände sind der Parameterliste in Tabelle 2 zu entnehmen. Sie zeigt eine Auflistung der maschinellen und baulichen Einrichtungen mit den jeweiligen Investitionssummen sowie der dazugehörigen Nutzungsdauer und Reparaturquote. Die Investitionssumme für Gebäude ergibt sich aus den Baukosten für eine Stahlbetonhalle, in der mehrere Produktionsabteilungen integriert sind. Die in jeder Unterabteilung auftretende Position Montage und Material beinhalten die Fracht, Versicherung und Aufstellung der Anlagegegenstände, sofern sie noch nicht im Anschaffungspreis enthalten sind, sowie die Anschlußkosten inklusive Produkt- und Energieleitungen, Montagematerial, Arbeitslohn für Handwerker und sonstige betriebsseitige Vorleistungen.

Den in der Tabelle ausgewiesenen Reparaturquoten liegen in der Praxis vorgefundene absolute Jahresreparaturkosten zugrunde, deren Mittelwert in Beziehung zum Anschaffungspreis des entsprechenden Anlagegegenstandes gesetzt wurde. Zusätzlich erfolgte eine Abstimmung der sich ergebenden Reparaturquoten mit im Institut vorliegenden Erfahrungswerten. Die Problematik, die sich aus der einseitig zeitabhängigen Verrechnung der Instandhaltungskosten ergibt, ist bekannt. Die zeitabhängige Zurechnung wurde trotzdem vorgenommen, weil es nicht möglich war, den Anteil der laufzeitabhängigen Reparaturkosten zu quantifizieren und mengenproportional zu verrechnen.

Der kalkulatorische Zinssatz beträgt 8 % des halben Anlagekapitals.

Tabelle 3 enthält eine Liste der unterstellten Faktortpreise und -mengenverbräuche in der Joghurtabteilung, aufgegliedert nach Kostenarten sowie Zeit- und Mengenabhängigkeit, hier beispielhaft dargestellt an dem Produkt 2 (Joghurt mit unterlegter Frucht). Die

Tabelle 2: Parameterliste der Anlagegegenstände in der Joghurtabteilung

Anlagegegenstände	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Nutzungs- dauer Jahre	Reparatur- quote %
	Anzahl / Kapazität	Investitions- summe DM	Anzahl / Kapazität	Investitions- summe DM	Anzahl / Kapazität	Investitions- summe DM		
1. Zubereitung								
Verdampfer	250 kg H ₂ O/h	69.000	500 kg H ₂ O/h	78.100	750 kg H ₂ O/h	83.930	15	2,00
Regelanlage Verdampfer		37.180		37.180		37.180	15	3,00
Wärmeaustauscher	1.200 kg/h	38.710	2.500 kg/h	52.800	4.000 kg/h	59.400	15	1,50
Regelanlage Wärmeaustausch.		7.810		7.810		7.810	15	3,00
Homogenisiermaschine *	1.300 kg/h	28.710	3.000 kg/h	40.260	4.300 kg/h	64.900	15	2,50
Säurewecker	1 St./800 l	16.500	2 St./800 l	33.000	4 St./800 l	66.000	15	1,00
Misch tanks	3 St./1250 l	82.500	4 St./1250 l	110.000	6 St./1250 l	165.000	15	1,00
Milchpumpe		2.420		2.420	2 St.	4.840	12	1,50
Doppelpassiersieb		7.590		7.590	2 St.	15.180	15	1,00
Laugenpumpe		3.850		3.850		3.850	10	3,00
Fruchtpumpe *		3.300		3.300		3.300	12	1,50
Säureweckerpumpe		1.650		1.650		1.650	12	1,50
Montage u. Material		104.610		132.550		179.520	15	1,00
Gebäude	486 m ³	98.928	540 m ³	109.944	648 m ³	131.868	60	1,50
S u m m e		502.758		620.454		824.428		
2. Abfüllung								
Becherfüller	6.500 E/h	202.510	13.000 E/h	302.720	2 St./13.000 E/h	605.440	8	4,50
Vorfüllstation *		32.890		44.770	2 St.	89.540	8	4,50
Aut. Becherzuführer		11.330		22.770	2 St.	45.540	8	4,50
Aut. Bechereinpacker		66.550		83.490	2 St.	166.980	8	4,50
Aut. Steigeneinstapler				41.800		46.200	8	3,00
Aut. Steigeneinschubwasch.		11.550		15.840	2 St.	31.680	8	4,50
Deckelstanze	15.000 E/h	79.200	15.000 E/h	79.200	2 St./15.000 E/h	158.400	12	4,50
Fruchtpumpen *	2 St.	6.600	2 St.	6.600	4 St.	13.200	12	1,50
Europaletten	200 St.	4.070	400 St.	8.140	800 St.	16.280	3	1,00
Hubwagen		990		990		990	8	1,00
Waage		1.320		1.320	2 St.	2.640	8	1,25
Montage u. Material		62.590		91.190		176.550	12	1,00
Gebäude	648 m ³	131.920	864 m ³	175.893	1.512 m ³	307.813	60	1,50
S u m m e		611.520		874.723		1.661.253		
3. Bebrütung und Schockkühlung								
Wärme kamern	2 St./3 Euro-Pal.	44.000	4 St./3 Euro-Pal.	88.000	8 St./3 Euro-Pal.	176.000	12	2,50
Schnellkühlkammer	1 St./3 " "	38.500	2 St./3 " "	77.000	3 St./3 " "	115.500	12	2,50
Montage u. Material		24.750		49.500		87.450	12	1,00
Gebäude	324 m ³	65.960	648 m ³	131.920	1.188 m ³	241.853	60	1,50
S u m m e		173.210		346.420		620.803		
Investitionssumme insgesamt		1.287.488		1.841.597		3.106.484		

* Diese Anlagen werden nur produktspezifisch eingesetzt

Tabelle 3: Parameterliste der Faktorpreise und -mengenverbräuche in der Joghurtabteilung für die Produktion von Joghurt mit unterlegter Frucht

Kostenarten	Faktor-einheit	Faktor-preis Pf/Einh.	Faktormengenverbräuche											
			jahresfixe			tagesfixe			chargenfixe			mengenproportionale		
			Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3
1. Zubereitung												je 1000 kg Rohstoffeinsatz		
Maschinenführer	h	1.417,00				2,25	2,50	3,50	0,50	0,50	0,50	1,0627*	0,5312*	0,2655*
Fremdstrom	kWh	8,75				37,60	56,60	77,20	11,75	19,25	24,25	25,186 *	21,11 *	13,668 *
Fremdwasser u. Abwasser	m ³	147,00				6,60	9,00	13,70	0,20	0,40	0,80			
Fremdwasser	m ³	65,00							2,50	3,50	4,00	5,42 *	3,824 *	2,23 *
Eigendampf	t	1.776,00				0,955	1,53	2,585	0,14	0,28	0,47	0,185 *	0,185 *	0,185 *
Kälte	1000 kcal	5,11				75,00	150,00	300,00				35,00 *	35,00 *	35,00 *
Kultur	St.	1.276,00	52	52	52									
Stabilisatoren	kg	1.210,00										5,30 *	5,30 *	5,30 *
Zucker	kg	115,50										20,20 *	20,20 *	20,20 *
Reinigungsmittel	kg	156,00				1,00	1,50	2,00						
Reinigungsmittel	kg	37,20				6,00	8,00	10,00						
Reinigungsmittel	kg	63,60				6,00	8,00	10,00	6,00	8,00	10,00			
Reinigungsmittel	kg	180,00				4,00	6,00	10,00						
Desinfektionsmittel	kg	120,00				6,00	9,00	12,00						
2. Abfüllung												je 1000 Joghurtbecher		
Maschinenführer	h	1.417,00										0,0769	0,0385	0,0192
Gehilfe	h	1.288,00				2,50	2,50	5,00						
Gehilfe	h	1.288,00				0,50*	0,50*	1,00*				0,154	0,0769	0,0769
Arbeiter leicht	h	1.007,00				1,00	2,00	4,00						
Arbeiter leicht	h	1.007,00				0,50*	0,50*	1,00*				0,154	0,154	0,154
Fremdstrom	kWh	8,75				9,00	14,00	20,00				1,642*	1,077*	1,077*
Fremdwasser u. Abwasser	m ³	147,00				2,25	3,00	4,50				0,0153	0,0077	0,0077
Fremdwasser	m ³	65,00				0,075	0,15	0,30				0,0231	0,0231	0,0231
Eigendampf	t	1.776,00				0,13	0,195	0,325						
Druckluft	m ³	1,17										0,692	0,615	0,615
Kunststoffbecher	St.	4,18										1,015	1,015	1,015
Alu-Kappen	St.	1,74										1,020	1,020	1,020
Kunststoffsteigen	St.	47,61										25	25	25
Konfitüre	kg	259,60										22,46*	22,46*	22,46*
Reinigungsmittel	kg	156,00				1,00	1,50	2,00						
Desinfektionsmittel	kg	120,00				1,00	1,00	2,00						
3. Bebrütung u. Schockkühlung														
Maschinenführer	h	1.417,00				1,50	1,50	1,50				0,0769	0,0385	0,0192
Arbeiter leicht	h	1.007,00				0,50	0,75	1,00						
Fremdstrom	kWh	8,75				5,50	11,00	18,25				0,9375	0,9375	0,9375
Fremdwasser u. Abwasser	m ³	147,00				0,50	0,75	1,00						
Eigendampf	t	1.776,00				0,20	0,40	0,80				0,0156	0,0156	0,0156
Kälte	1000 kcal	5,11				75,00	150,00	225,00				14,06	14,06	14,06
Fruchtmark	kg	231,00	nur für Produkt 3											

* Mengen, die sich speziell auf das Produkt 2 beziehen; die übrigen Angaben gelten generell

mengenproportionalen Verbräuche beziehen sich auf jeweils 1000 Leistungseinheiten: das sind in der Zubereitung „kg Rohstoffeinsatz“, in der Abfüllung sowie in der Bebrütung und Schockkühlung „150-g-Becher“. Die Zahl 1015 und 1020 in den Zeilen Kunststoffbecher und Alu-Kappen bei den mengenproportionalen Kosten besagt, daß zur Produktion von 1000 Bechern Joghurt 1015 Kunststoffbecher und 1020 Alu-Kappen benötigt werden, das entspricht einem mengenabhängigen Verlust von 1,5 bzw. 2,0 Prozent.

Zu den Personalkosten ist folgendes zu bemerken:

Für alle Aufgaben in der Zubereitung ist ein Maschinenführer allein zuständig. Seine Arbeitszeit für die evtl. Zwischenreinigung wird chargenfix verrechnet. Ein weiterer Maschinenführer überwacht in allen drei Modellen die „Abfüllung“, „Bebrütung und Schockkühlung“, springt bei Störungen ein und übernimmt die Ablösung für Pausen und führt Gewichts- und einen Teil der Qualitätskontrollen durch. Außerdem bringt er den Joghurt in das Kühlhaus ein. Die mengenproportionalen Kosten werden zu je 50 % den beiden genannten Unterabteilungen angelastet. Für die nötigen Produktionsvorbereitungs- und Abschlußarbeiten (Produktionsanweisungen und -aufzeichnungen, Einbringen der letzten Charge ins Kühlhaus etc.) werden 1,5 Stunden tagesfix verrechnet. In der Unterabteilung „Abfüllung“ ist außer dem Maschinenführer noch 1 Gehilfe je Abfüllanlage im Einsatz. Für Vorbereitung, Reinigung und Wartung der Abfüllanlage benötigt er täglich 2,5 Stunden. Bei der Produktion des Produktes 2 verlängert sich diese Zeit um 0,5 Stunden. Im Modell 1 ist eine Palettiererin nötig, während im Modell 2 und 3 zwei Palettiererinnen je Abfüllstraße erforderlich sind. Die tagesfixen Reinigungsarbeiten in der Bebrütung und Schockkühlung übernimmt eine der Palettiererinnen.

3. Variationen der Produktion

Die Kapazität der Joghurtabteilung wird bestimmt durch die Leistung der Abfüllanlage (Becherfüller). In der „Zubereitung“ besteht ein kleiner Kapazitätsüberhang, um die Zwischenreinigung von 30 Minuten, die nach rd. 7 Stunden Produktionszeit nötig wird, zu überbrücken; dadurch wird ein kontinuierlicher Produktfluß in die „Abfüllung“ gewährleistet.

252 Produktionstage im Jahr werden maximal für die Joghurtabteilung unterstellt, da auch in der Molkereiwirtschaft eine 5-Tage-Woche angestrebt wird. Die maximale tägliche Produktionszeit ergibt sich bei einem 3-Schicht-Betrieb aus der Differenz von 24 Arbeitsstunden minus der Zeit für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten; sofern man eine Produktion des Produktes 2 unterstellt (0,5 Std. zusätzlich), beträgt die Nebenzeit 3 Stunden, so daß sich eine maximale Nettoproduktionszeit von 21 Stunden je Tag ergibt.

Somit stehen 5292 Produktionsstunden im Jahr zur Verfügung; sie werden als 100prozentige Kapazitätsauslastung definiert. Diese 100prozentige Auslastung kann aber nur unter der theoretischen Prämisse eines über das ganze Jahr konstanten Absatzes erreicht werden. Die Unternehmen, in denen Erhebungen angestellt wurden, hatten saisonale und klimatisch bedingte Absatzschwankungen in Höhe von $\pm 33\%$ der durchschnittlichen Produktionsmenge zu verzeichnen. Unter Berücksichtigung dieser Absatzschwankungen kann daher höchstens eine durchschnittliche Jahreskapazitätsauslastung von 75 % erreicht werden.

Die 75prozentige Auslastung entspricht einer durch-

schnittlichen täglichen Nettoproduktionszeit von 15,75 Stunden an 252 Tagen; somit können jährlich in den 3 Modellen maximal 25,8/51,6/103,2 Millionen 150-g-Becher Joghurt produziert werden. Die Produktionsmenge ist unabhängig von dem Verhältnis der Pro-

Tabelle 4:

Der Einfluß unterschiedlicher Kapazitätsauslastung sowie die Auswirkung einer Veränderung der Produktanteile auf den Verlauf der Stückkosten von Joghurt-Natur, Joghurt mit unterlegter Frucht und Joghurt-Mix

Var. Nr.	Kapazi- tätsaus- lastung %	Produk- tionstage im Jahr	Produktions- stunden im Jahr	Verhältnis der Produktanteile %			Produktmenge in 100 g-Bechern/Jahr	Produktionskosten Modell 1 in Pf/150 g Becher			Produktionskosten Modell 2 in Pf/150 g Becher			Produktionskosten Modell 3 in Pf/150 g Becher		
				Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3		Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3
1	100	252	5.292	20	60	20	34,4	9,92	16,06	14,60	9,38	15,52	14,08	9,16	15,32	13,88
2	75	252	3.969	20	60	20	25,8	10,15	16,28	14,82	9,55	15,68	14,24	9,30	15,45	14,01
3	66,7	252	3.528	20	60	20	22,9	10,25	16,39	14,91	9,62	15,76	14,30	9,37	15,52	14,07
4	66,7	200	3.528	20	60	20	22,9	10,22	16,36	14,88	9,60	15,73	14,28	9,35	15,50	14,05
5	50	252	2.646	20	60	20	17,2	10,59	16,71	15,22	9,85	15,99	14,52	9,57	15,73	14,25
6	50	200	2.646	20	60	20	17,2	10,53	16,66	15,17	9,82	15,96	14,49	9,54	15,70	14,23
7	50	150	2.646	20	60	20	17,2	10,49	16,61	15,12	9,79	15,92	14,46	9,51	15,67	14,20
8	50	252	2.646	100	0	0	17,2	10,49			9,79	15,98		9,52	15,71	14,25
9	50	252	2.646	0	100	0	17,2		16,70	15,21			14,52			14,25
10	50	252	2.646	0	0	100	17,2			15,20	9,83	16,04	14,51	9,55	15,78	14,25
11	50	252	2.646	33,3	33,3	33,3	17,2	10,55	16,80	15,20	10,33	16,46	14,96	9,97	16,13	14,63
12	33,3	252	1.764	20	60	20	11,5	11,24	17,36	15,82	10,29	16,41	14,92	9,93	16,09	14,59
13	33,3	200	1.764	20	60	20	11,5	11,18	17,33	15,76	10,23	16,35	14,86	9,88	16,04	14,55
14	33,3	150	1.764	20	60	20	11,5	11,09	17,21	15,68	10,23	16,35	14,86	9,88	16,04	14,55
15	20	252	1.058	20	60	20	6,9	12,56	18,67	17,04	11,28	17,39	15,84	10,77	16,94	15,38
16	20	200	1.058	20	60	20	6,9	12,43	18,53	16,92	11,19	17,30	15,73	10,70	16,87	15,31
17	20	150	1.058	20	60	20	6,9	12,30	18,40	16,80	11,10	17,21	15,67	10,63	16,79	15,24

duktanteile. Auch bei einer Produktion aller 3 Produkte an einem Tag können die oben genannten Mengen erreicht werden, da die Umstellzeit bei einem Produktwechsel sehr gering ist. Aus rechentechnischen Gründen wird sie deshalb auch nicht gesondert ausgewiesen, sie ist vielmehr bei der Ermittlung der Ist-Leistung schon berücksichtigt.

Tabelle 4 beschreibt die **ausgewählten Variationen** der drei gebildeten Modelle und die ihnen zugrunde liegenden Produktionsbedingungen. Eine bestimmte Kapazitätsauslastung kann unterschiedlich definiert sein: z. B. ergibt sich eine Auslastung von 50 % entweder durch eine Produktion an 252 Tagen mit 10,50 Stunden oder an 150 Tagen mit 17,64 Stunden Arbeitszeit je Tag. Insgesamt werden 17 verschiedene Variationen untersucht, in denen die Auslastung, die Produktionstage und das Verhältnis der Produktanteile variiert werden. Die Variation Nr. 1 mit ihren 21 Stunden täglicher Laufzeit ist nach den obigen Ausführungen nicht realisierbar. Dagegen kann man die 17,64 Stunden durchschnittliche Laufzeit, die in den Variationen 4 und 7 unterstellt werden, auch in der Praxis erreichen, da hier eine zusätzliche Möglichkeit zum Spitzenausgleich durch die Festsetzung der produktionsfreien Tage gegeben ist.

4. Diskussion der Ergebnisse

Die bei den oben geschilderten Variationen der Produktionsbedingungen sich ergebenden Stückkosten werden beispielhaft in Form von Tabellen und Schaubildern dargestellt und ihre wichtigsten Aussagen im Text erläutert. Ausgangspunkt ist die **Tabelle 4**, die zusammenfassend den Einfluß einer unterschiedlichen Kapazitätsauslastung und Kapazitätsgröße auf die Stückkosten der drei untersuchten Produkte verdeutlicht.

Für eine mittlere Kapazitätsauslastung von 50 % und einer Produktion an 252 Tagen werden außerdem die Auswirkungen einer **Variation der Produktanteile** untersucht (**Tabelle 4**, Variation 5, 8–11). Bei einer produktweisen Analyse der Stückkosten ergeben sich für das Produkt 3 keine Veränderungen in der Höhe der Kosten, da hier keine produktspezifischen Fixkosten verrechnet werden. Beim Produkt 2 wirkt sich die gegenüber der Variation 5 höhere Auslastung (100 % Produktanteil, Var. 9) der Vordosierstation kaum auf die Kosten aus, während bei der geringeren Auslastung (33 % Produktanteil, Var. 11) die Kosten der Vordosierstation und der Fruchtpumpen zum Tragen kommen. Außerdem macht sich der im Folgenden für das Produkt 1 beschriebene Effekt auch für das Produkt 2 bemerkbar.

Zu den beim Produkt 1 auftretenden Stückkostendifferenzen sind einige Erläuterungen nötig: Aus programmiertechnischen Gründen mußte bei der Verrechnung der Kosten der Homogenisiermaschine ein Kompromiß geschlossen werden. Die Investitionskosten bei einer Produktion beider zu homogenisierender Produkte (1 u. 2) werden unabhängig von der Menge diesen zu je 50 % angelastet. Bei der Produktion nur eines zu homogenisierenden Produktes werden diesem die Investitionskosten voll zugerechnet; mit dieser Verrechnung der jahresfixen Kosten wird das Prinzip der mengenabhängigen Umlage von fixen Kosten durchbrochen.

Auswirkungen dieser Verrechnung zeigen sich bei einem Produktanteil von 20:60:20 besonders beim Pro-

dukt 1, da hier ein Unterschied zwischen den verrechneten Kosten (50 %) und der tatsächlichen Produktionsmenge (20 %) besteht. Die sich bei einer Kapazitätsauslastung von 50 % beim Produkt 1 ergebenden Kostenverlagerungen von 0,02 Pf/Becher sind jedoch insgesamt so unbedeutend, daß diese Art der Verrechnung unbedenklich durchgeführt werden kann. Die 10,59 Pf/Becher der Variation 5 könnten also um 0,02 Pf/Becher geringer ausfallen, so daß sich bei einer Variation des Produktionsanteiles von 20 auf 100 % im Modell 1 eine Differenz von 0,08 Pf/Becher ergibt.

Tabelle 5 zeigt für ein Produktverhältnis von 20:60:20 die Zusammensetzung der Stückkosten aller drei Modelle aufgegliedert nach **Kostenarten/Kostenarten-gruppen** und der **Zelt- und Mengenabhängigkeit der Kosten** bei einer Produktion von durchschnittlich 10,50 Stunden an 252 Tagen im Jahr (vgl. **Tabelle 4**, Variation 5). Kostenbestimmend ist beim Joghurt-Natur das Verpackungsmaterial mit einem Kostenanteil von 68–75 %; den nächst größeren Anteil haben die Hilfs- und Zusatzstoffe mit 9–10 %. Beim Joghurt mit unterlegter Frucht verändert sich die Zusammensetzung der Kosten gegenüber dem Produkt 1 gravierend. Die Hilfs- und Zusatzstoffe erreichen einen Anteil von 42–45 %, während der Anteil des Verpackungsmaterials auf 43–46 % absinkt. Eine ähnliche Kostenstruktur ist beim Joghurt-Mix auf einem lediglich etwas niedrigeren Niveau zu verzeichnen. Der Block der jahresfixen Kosten erreicht je nach Produkt und Modell einen Anteil von rund 4 bis maximal 10 %, wobei in diesem Zusammenhang noch einmal darauf hingewiesen werden soll, daß diese Zahlen nur für eine Kapazitätsauslastung von 50 % gelten. Die Personalkosten schlagen in allen drei Modellen mit 3–9 % nur unwesentlich zu Buche.

Im Vergleich der drei Modelle ergeben sich Kostendifferenzen bei Joghurt-Natur von 1,02 Pf/Becher, beim Joghurt mit unterlegter Frucht von 0,98 Pf/Becher und beim Joghurt-Mix von 0,97 Pf/Becher. Bei einer der Modellbildung entsprechenden Vervielfachung der Produktionsmenge vom Modell 1 zu Modell 3 kann also eine durchschnittliche Stückkostensenkung von $6,57 \text{ Pf/kg Produkt } ((1,02 \times 0,20 + 0,98 + 0,60 + 0,97 \times 0,20) \times \frac{100}{15})$ erreicht werden. Ein kg Produkt ent-

spricht bei diesem Produktverhältnis in etwa einem kg Rohstoffeinsatz, so daß die Kostensenkung je kg Produkt ungefähr der Kostensenkung je kg Rohstoffeinsatz entspricht.

Einen Vergleich der Produktionskosten für Joghurt mit unterlegter Frucht bei den **extremen Kapazitätsauslastungen** von 75 bzw. 20 % zeigt die **Tabelle 6**. Es ergeben sich innerhalb der Modelle erhebliche Kostendifferenzen von 1,5 Pf/Becher im Modell 3 bis zu 2,4 Pf/Becher im Modell 1. Verursacht wird diese Differenz durch den gravierenden Einfluß der jahresfixen Kosten bei einer geringen Auslastung (Mod. 1: 0,69 gegenüber 2,63). Zusätzlich wirken sich die tagesfixen Kosten in Höhe von 0,3 bis 0,5 Pf/Becher aus. Die chargenfixen Kosten spielen nur eine unbedeutende Rolle mit 0,01 bis 0,03 Pf/Becher; sie haben aber eine entgegengesetzte Wirkung, da sie nur die 75prozentige Auslastung belasten; bei der 20prozentigen Auslastung fallen keine chargenfixen Kosten mehr an. Bei einer sehr guten Kapazitätsauslastung von 75 % ergeben sich damit für gleiche Produktionsanlagen Kostenvorteile von 10,0–16,0 Pfennig/kg Produkt.

Tabelle 5:
Zusammensetzung der Produktionskosten der Joghurtabteilung in P/150 g Becher

Kapazitätsauslastung: 50 %
Produktionstage/Jahr: 252
Produktanteile: 20:60:20

350

Kostenabhängigkeit Kostenarten/-gruppen	jahresfixe Kosten			tagesfixe Kosten			chargenfixe Kosten			mengenproportionale Kosten			Gesamtkosten			Anteil in %		
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Produkt 1: Joghurt-Natur																		
Personalkosten				0,14	0,09	0,07	0,01	0,01	0,00	0,79	0,47	0,36	0,94	0,57	0,43	8,89	5,76	4,57
Energie				0,08	0,06	0,05	0,01	0,01	0,01	0,29	0,27	0,25	0,38	0,34	0,31	3,64	3,48	3,19
Verpackung										6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	56,84	61,04	62,89
Umverpackung										1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	11,24	12,07	12,44
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,00	0,00	0,00							0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	8,82	9,45	9,72
Div. Betriebsstoffe				0,04	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00				0,05	0,03	0,02	0,45	0,34	0,25
Abschreibungen	0,57	0,42	0,36										0,57	0,42	0,36	5,35	4,22	3,76
Zinsen	0,32	0,22	0,19										0,32	0,22	0,19	2,98	2,28	1,95
Instandhaltung	0,19	0,13	0,12										0,19	0,13	0,12	1,79	1,36	1,23
S u m m e	1,08	0,77	0,67	0,26	0,18	0,14	0,03	0,02	0,01	9,22	8,88	8,75	10,59	9,85	9,57	100,00	100,00	100,00
Produkt 2: Joghurt mit unterlegter Frucht																		
Personalkosten				0,16	0,10	0,08	0,01	0,00	0,00	0,79	0,47	0,36	0,96	0,58	0,44	5,74	3,60	2,85
Energie				0,07	0,06	0,05	0,01	0,01	0,01	0,28	0,26	0,23	0,36	0,32	0,29	2,15	2,00	1,80
Verpackung										6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	36,00	37,62	38,27
Umverpackung										1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	7,12	7,43	7,57
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,00	0,00	0,00							7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	42,47	44,39	45,13
Div. Betriebsstoffe				0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00				0,03	0,02	0,02	0,24	0,18	0,13
Abschreibungen	0,56	0,41	0,37										0,56	0,41	0,37	3,37	2,59	2,33
Zinsen	0,30	0,21	0,18										0,30	0,21	0,18	1,78	1,34	1,15
Instandhaltung	0,19	0,14	0,12										0,19	0,14	0,12	1,13	0,85	0,77
S u m m e	1,05	0,76	0,67	0,26	0,18	0,15	0,02	0,01	0,01	15,38	15,04	14,90	16,71	15,99	15,73	100,00	100,00	100,00
Produkt 3: Joghurt-Mix																		
Personalkosten				0,13	0,09	0,07	0,01	0,01	0,00	0,79	0,47	0,36	0,93	0,57	0,43	6,13	3,87	3,04
Energie				0,07	0,06	0,05	0,01	0,01	0,01	0,28	0,25	0,23	0,36	0,32	0,29	2,38	2,21	2,03
Verpackung										6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	39,54	41,43	42,21
Umverpackung										1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	7,82	8,20	8,35
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,00	0,00	0,00							5,68	5,68	5,68	5,68	5,68	5,68	37,36	39,14	39,87
Div. Betriebsstoffe				0,04	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00				0,05	0,02	0,02	0,28	0,21	0,15
Abschreibungen	0,53	0,39	0,34										0,53	0,39	0,34	3,45	2,67	2,37
Zinsen	0,29	0,21	0,17										0,29	0,21	0,17	1,89	1,41	1,21
Instandhaltung	0,17	0,12	0,11										0,17	0,12	0,11	1,15	0,86	0,77
S u m m e	0,99	0,72	0,62	0,24	0,17	0,14	0,03	0,02	0,01	13,96	13,61	13,48	15,22	14,52	14,25	100,00	100,00	100,00

Longuet, Kostenverlauf von Molkereibetrieben. V. Teil: Joghurtabteilung

Tabelle 6:
Vergleich der Produktionskosten für Joghurt mit unterlegter Frucht in Pf/150 g Becher
bei unterschiedlicher Kapazitätsauslastung

Produktanteil: 60 %
Produktionstage/Jahr: 252

Kostenabhängigkeit Kostenarten/-gruppen	jahresfixe Kosten			tagesfixe Kosten			chargenfixe Kosten			mengenproportionale Kosten			Gesamtkosten			Anteil in %		
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Kapazitätsauslastung 75 %																		
Personalkosten				0,11	0,06	0,06	0,01	0,01	0,00	0,79	0,47	0,36	0,91	0,54	0,42	5,58	3,47	2,72
Energie				0,05	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,28	0,25	0,23	0,34	0,30	0,27	2,08	1,93	1,75
Verpackung										6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	36,95	38,37	38,93
Umverpackung										1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	7,31	7,59	7,70
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,00	0,00	0,00							7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	43,59	45,26	45,92
Div. Betriebsstoffe				0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00				0,03	0,02	0,01	0,19	0,14	0,10
Abschreibungen	0,37	0,28	0,24										0,37	0,28	0,24	2,30	1,76	1,58
Zinsen	0,20	0,14	0,12										0,20	0,14	0,12	1,22	0,91	0,78
Instandhaltung	0,12	0,09	0,08										0,12	0,09	0,08	0,78	0,57	0,52
S u m m e	0,69	0,51	0,44	0,18	0,12	0,10	0,03	0,02	0,01	15,38	15,03	14,90	16,28	15,68	15,45	100,00	100,00	100,00
Kapazitätsauslastung 20 %																		
Personalkosten				0,40	0,25	0,20				0,79	0,47	0,36	1,19	0,72	0,56	6,36	4,12	3,34
Energie				0,17	0,14	0,12				0,28	0,25	0,23	0,45	0,39	0,35	2,44	2,28	2,06
Verpackung										6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	32,23	34,60	35,52
Umverpackung										1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	6,38	6,84	7,03
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,01	0,00	0,00							7,10	7,10	7,10	7,11	7,10	7,10	38,06	40,83	41,90
Div. Betriebsstoffe				0,09	0,06	0,04							0,09	0,06	0,04	0,46	0,36	0,26
Abschreibungen	1,40	1,04	0,92										1,40	1,04	0,92	7,54	5,96	5,42
Zinsen	0,75	0,53	0,46										0,75	0,53	0,46	3,99	3,07	2,68
Instandhaltung	0,47	0,34	0,30										0,47	0,34	0,30	2,54	1,94	1,79
S u m m e	2,63	1,91	1,68	0,66	0,45	0,36				15,38	15,03	14,90	18,67	17,39	16,94	100,00	100,00	100,00

Kapazitätsauslastung: 50 %
Produktionstage/Jahr: 252
Produktanteile: 20:60:20

Tabelle 7:
Zusammensetzung der Produktionskosten im Modell 2
aufgegliedert nach Unterabteilungen in Pf/150 g Becher

Unterabteilung	Zubereitung			Abfüllung			Bebrütung und Schockkühlung			Gesamtkosten		
	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3	Produkt 1	Produkt 2	Produkt 3
Kostenartengruppen												
Personalkosten	0,15	0,14	0,14	0,35	0,36	0,35	0,07	0,07	0,07	0,57	0,57	0,56
Energie	0,19	0,18	0,18	0,02	0,02	0,02	0,12	0,12	0,12	0,33	0,32	0,32
Verpackung				6,02	6,02	6,02				6,02	6,02	6,02
Umwärmpackung				1,19	1,19	1,19				1,19	1,19	1,19
Hilfs- u. Zusatzstoffe	0,93	1,27	5,68		5,83					0,93	7,10	5,68
Div. Betriebsstoffe	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03
Abschreibungen	0,13	0,10	0,10	0,23	0,26	0,23	0,06	0,06	0,06	0,42	0,41	0,39
Zinsen	0,10	0,07	0,07	0,09	0,11	0,09	0,04	0,04	0,04	0,23	0,21	0,21
Instandhaltung	0,04	0,03	0,03	0,08	0,09	0,08	0,02	0,02	0,02	0,13	0,14	0,12
Kosten insgesamt	1,56	1,80	6,23	7,98	13,88	7,98	0,31	0,31	0,31	9,85	15,99	14,52
Anteil in %	15,9	11,3	42,9	81,0	86,8	55,0	3,1	1,9	2,1	100	100	100

Tabelle 7 veranschaulicht die Zusammensetzung der Stückkosten für das Modell 2, aufgegliedert nach Unterabteilungen bei gleichen Produktionsbedingungen wie in Tabelle 5. Die ursprüngliche Verrechnungsbasis der „Zubereitung“ ist Pf/kg Rohstoffeinsatz, für diese Bezugsbasis gelten die gleichen Leistungsverbräuche an Personal und Energie für alle drei Produkte. Bei der Umrechnung auf die Einheit „Pf/150-g-Becher“ ergibt sich eine Differenz von jeweils 0,01 Pf zwischen dem Produkt 1 einerseits und den Produkten 2 und 3 andererseits. Dies ist auf eine unterschiedliche Ausbeute, bedingt durch die Beimischung von 17 % Zucker und Frucht zu den beiden Produkten 2 und 3, zurückzuführen. Die unterschiedliche Eindampfung der Produkte 2 und 3 schlägt sich in den Kosten nicht sichtbar nieder. Die Hilfs- und Zusatzstoffe beinhalten beim Produkt 1 neben der Kultur im wesentlichen den Stabilisator, der mit 0,93 Pf/Becher „Joghurt-Natur“ recht teuer ist. Für Zucker kommen beim Produkt 2 noch 0,34 Pfennig pro Becher hinzu. Die 5,68 Pf/Becher des Produktes „Joghurt-Mix“ enthalten außerdem für 4,15 Pfennig Fruchtmark; die 5 % Zucker machen 0,85 Pfennig aus.

In der „Abfüllung“ ergeben sich gleiche Kosten für Joghurt-Natur und Joghurt-Mix. Lediglich für Joghurt mit unterlegter Frucht entstehen neben den 5,83 Pfennig für Konfitüre auch etwas höhere Personalkosten; außerdem sind durch die zusätzlichen produktbezogenen Investitionen höhere Anlagekosten von 0,06 Pf/Becher zu verzeichnen. Mit ihren 0,46 Pf/Becher sind die Anlagekosten in der Abfüllung für das Produkt 2 gut doppelt so hoch wie in der Zubereitung.

Für die Unterabteilung „Bebrütung und Schockkühlung“ entstehen für alle drei Produkte die gleichen Kosten. Die Anlagekosten haben mit 0,12 Pf/Becher die gleiche Höhe wie die Energiekosten. Insgesamt sind die Kosten dieser Unterabteilung mit 2–3 % der Gesamtkosten unbedeutend.

Abb. 1 Kostenbeeinflussung durch eine Variation der Produktionstage bei konstanten Produktionsmengen

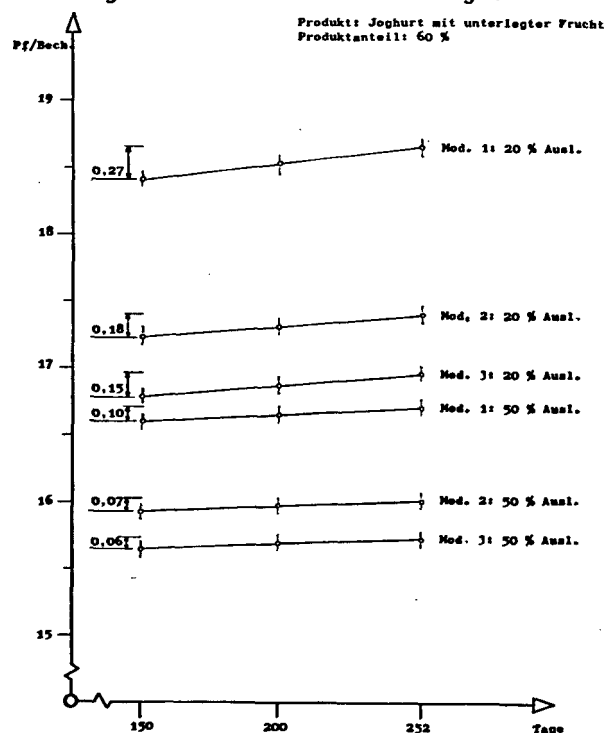
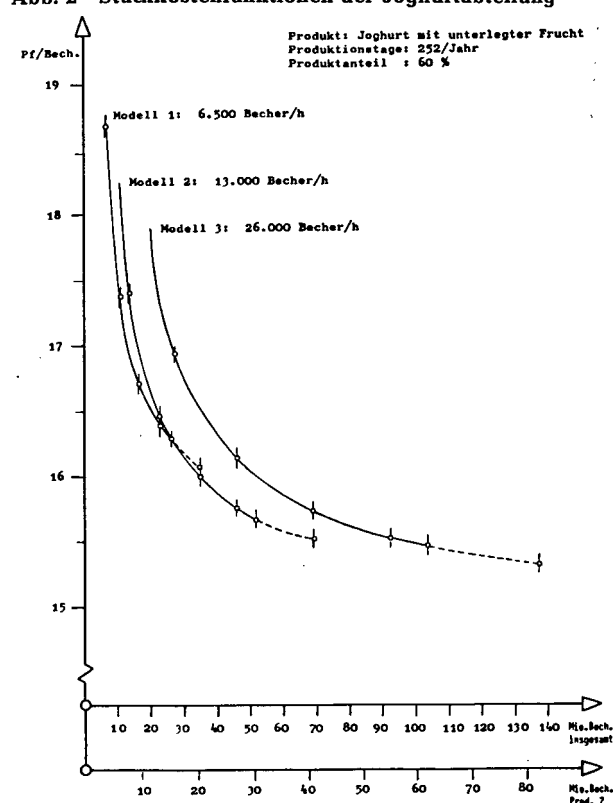


Abbildung 1 zeigt die Auswirkung einer Variation der Produktionstage (252/200/250) bei gleichzeitig konstanten Produktionsmengen, dargestellt am Beispiel des Produktes 2. Abgeleitet wird dieses Schaubild aus der Tabelle 4. Im Modell 1 ergeben sich bei einer 20prozentigen Auslastung Unterschiede in den Stückkosten von maximal 0,27 Pf/Becher „Joghurt mit unterlegter Frucht“. Auch in den anderen beiden Modellen sind bei der geringen Auslastung von 20 % noch nennenswerte Stückkostensenkungen durch eine Straffung der Produktionstage erzielbar. Bei einer höheren Auslastung heben jedoch die nötig werdenden Zwischenreinigungen und die großen Stückzahlen vor allem in den Modellen 2 und 3 diesen Effekt weitgehend auf.

Abbildung 2 beschreibt den Stückkostenverlauf der Joghurtabteilung, beispielhaft dargestellt an dem Produkt „Joghurt mit unterlegter Frucht“, das in drei Modellen mit unterschiedlichen Stundenleistungen an 252 Tagen im Jahr gefertigt wird. Die erforderlichen Daten sind der Tabelle 4 entnommen. Das Produkt 2 hat einen Anteil von 60 % an der Gesamtproduktion, die als Bezugsbasis der Kosten gilt. Die beiden Abszissenachsen verdeutlichen diesen Zusammenhang.

Der gestrichelte Bereich am unteren Ende der Kurve gibt die in die Rechnung einbezogenen Möglichkeiten ($\pm 33,3\%$ Abweichung von der Durchschnittsproduktion) zum Ausgleich von saisonalen Absatzspitzen an; das ist gleichbedeutend damit, daß die in diesem Bereich auftretende Degression in der Praxis nicht genutzt werden kann.

Auffallend ist der Schnittpunkt der beiden Stückkostenkurven der Modelle 1 und 2 bei einer Produktion von rund 25 Millionen Bechern Joghurt. Unter den oben genannten Prämissen ist hier die Kapazitätsgrenze des Modells 1 erreicht, während die Produktion dieser Menge nach dem Modell 2 noch eine beachtliche Kapazitätsreserve beinhaltet, was bedeutet, daß sogar eine noch kostengünstigere Produktion



durch eine Reduzierung der Produktionstage ermöglicht würde. Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, ist die Produktion von 22,9 Mio. Bechern des Produktes 2 mit 16,35 Pf/Becher im Modell 2 (Var. 14) um 0,01 Pf/Becher günstiger als im Modell 1 (Var. 4). Der „break-even-point“ zwischen den Modellen 1 u. 2 liegt demnach etwas unterhalb von 22,9 Millionen Bechern.

Zwischen den Stückkostenkurven der Modelle 2 und 3 gibt es keinen Schnittpunkt. Soweit die Kapazität ausreicht, ist es also günstiger, nach dem Modell 2 zu produzieren. Sollen jedoch etwa 60 Millionen Becher hergestellt werden, muß die Produktion nach dem Modell 3 aufgenommen werden. Dadurch ergeben sich höhere Stückkosten als bei einer Produktion von z. B. 45 Millionen Bechern im Modell 2. Erst bei einer Jahresproduktion von gut 75 Millionen Bechern erreichen die Stückkosten im Modell 3 wieder die Höhe, die im Modell 2 schon bei rund 50 Millionen zu verzeichnen sind. Es ist also aus kostenwirtschaftlichen Gründen nicht zweckmäßig, eine Menge zwischen 50 und 75 Millionen Bechern Joghurt im Jahr zu fertigen.

Die Installierung einer Produktionsanlage nach dem Modell 3 ist erst dann empfehlenswert, wenn die „Kritische Menge“ von 75 Millionen Bechern überschritten wird. Bei einer maximalen Produktion von 103 Millionen Bechern ergibt sich dann gegenüber der maximalen Produktion nach dem Modell 2 ein Kostenvorteil von 0,23 Pf/Becher oder rund 240.000,— DM/Jahr.

5. Zusammenfassung

LONGUET, D., und WIETBRAUK, H.: Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. 5. Joghurtabteilung. Milchwissenschaft 30. (6) 344—353 (1975).

29 Molkereiabteilung (Joghurtherstellung), Kostenkalkulation (Joghurtherstellung)

Für die Produktion von drei Sorten stichfestem Joghurt (Natur, mit unterlegter Frucht und Mix) werden die Kosten nach einer speziellen Form der Teilkostenrechnung in Abhängigkeit von der Kapazitätsauslastung bestimmt. Es werden drei Modelle mit unterschiedlicher Kapazitätsgröße dargestellt: 6500, 13 000 und 26 000 Becher/h.

Durch Variationen der Produktmenge, Produktionstage und Produktanteile ergeben sich Kosten zwischen 12,6 und 9,3 Pf/Becher Joghurt Natur bzw. 18,7 und 15,5 Pf/Becher Joghurt mit unterlegter Frucht bzw. 17,0 und 14,0 Pf/Becher Joghurt Mix. Je nach Produktionsbedingungen können Stückkostendifferenzen von über 20 Pfennig je kg Produkt auftreten.

LONGUET, D., and WIETBRAUK, H.: Determination of the cost curve in dairy production departments in dependence on capacity and utilization. 5. Yoghurt manufacture. Milchwissenschaft 30. (6) 344—353 (1975).

29 Dairy departments (yoghurt manufacture), cost calculation (yoghurt).

A special form of cost accounting was used to determine the costs of production of three types of jellified yoghurt (natural without additions, with fruits and flavoured mix). The capacities produced were 6500, 13 000 and 26 000 cups/h.

The following costs arose by variation of product quantity, production days and percentage of the three products manufactured: between 12.6 and 9.3 Pf/cup for natural yoghurt without additions, 18.7 and 15.5 Pf/cup for yoghurt with fruits and 17.0 and 14.0 Pf/cup for flavoured yoghurt mix. There may be unit cost differences of more than 20 Pf per kg of product with varying production conditions.

LONGUET, D., et WIETBRAUK, H.: La détermination de la courbe de coûts des ateliers de production des laiteries en fonction de la capacité et de l'utilisation. 5. Yoghourt. Milchwissenschaft 30. (6) 344—353 (1975).

29 Laiteries (fabrication de yoghourt), calcul de coûts (yoghourt).

LONGUET, D., y WIETBRAUK, H.: La determinación de la curva de costes en departamentos de producción de lecherías en dependencia de la capacidad y de la utilización. 5. Yoghurt. Milchwissenschaft 30. (6) 344—353 (1975).

29 Lecherías (fabricación de yoghurt), cálculo de costes (yoghurt).